

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC927 U.S. PTO  
10/026522  
12/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-397650

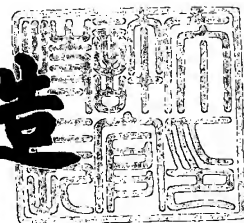
出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3097556

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2022020416  
【提出日】 平成12年12月27日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】

H05K 3/46

H05K 3/40

H01L 23/36

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 山下 嘉久

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 平野 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 中谷 誠一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
会社内

【氏名】 鈴木 政毅

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱伝導樹脂シート付きリードフレームとその製造方法、およびそれを用いた熱伝導基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無機質フィラー 70～95 重量部と、少なくとも熱硬化樹脂を含む熱硬化樹脂組成物 5～30 重量部からなる熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態でリードフレームと一体化されており、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填されていることを特徴とする熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 2】 前記熱硬化樹脂組成物としての主成分がビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、または液状フェノール樹脂から選ばれた 1 種以上である請求項 1 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 3】 前記無機質フィラーが、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $BN$  及び  $AlN$  から選ばれた少なくとも 1 種のフィラーである請求項 1 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 4】 前記熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態で前記リードフレームの一部に一体化されており、前記リードフレームは共通端子を介して全て電氣的に接続されている請求項 1 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 5】 前記熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態で前記リードフレームの一部に一体化されており、かつ前記一部に一体化されたリードフレームの更に一部の端子が独立して存在する請求項 1 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 6】 前記熱伝導樹脂シートが、 $155^{\circ}C$  の時のゲルタイムにおいて 20 秒から 120 秒の範囲である請求項 1 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレーム。

【請求項 7】 無機質フィラーと、少なくとも未硬化状態の熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂シートとリードフレームが一体化している熱伝導樹脂シート付きリ

ードフレームの製造方法であって、

(a) 無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を熱伝導樹脂混合物中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と

(b) 前記シート状に加工した未硬化状態の熱硬化樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、

(c) 前記熱伝導樹脂シートとリードフレームを、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程を含む熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法。

【請求項 8】 前記 (b) と (c) の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工する工程を含む請求項 7 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法。

【請求項 9】 前記 (c) の工程の後に、前記熱伝導樹脂シートと一体化したリードフレームの一部を削除する工程を含む請求項 7 に記載の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法。

【請求項 10】 熱伝導樹脂混合物とリードフレームおよび金属放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、

(1) 無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を熱伝導樹脂混合物中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と

(2) 前記シート状に加工した未硬化状態の熱硬化樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、

(3) 前記熱伝導樹脂シートとリードフレームを、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程と、

(4) 前記リードフレームの表面まで充填一体化させた熱伝導樹脂シートに、金属放熱板を前記一体化したリードフレームと反対面に位置合わせして重ねる工程と、

(5) 金属放熱板を重ねた熱伝導樹脂シート付きリードフレームを加圧しないで所望の時間前記熱硬化樹脂が硬化を開始する温度域以上の温度で加温する工程と、

(6) 前記所望の時間加圧しないで加温した後、所望の圧力で加圧し熱伝導樹脂混合物を硬化させる工程を含む熱伝導基板の製造方法。

【請求項 11】 前記(2)と(3)の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工する工程を含む請求項 10 に記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 12】 前記(3)の工程の後に、前記熱伝導樹脂シートと一体化したリードフレームの一部を削除する工程を含む請求項 10 に記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 13】 前記(6)の工程の後に、前記熱伝導基板を熱処理し、十分な硬化を促進する工程を含む請求項 10 に記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 14】 熱伝導樹脂混合物とリードフレームおよび金属放熱板からなる熱伝導基板の製造方法であって、

(ア) 無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を熱伝導樹脂混合物中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と

(イ) 前記シート状に加工した未硬化状態の熱硬化樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、

(ウ) 前記熱伝導樹脂シートと金属放熱板を重ね合わせ、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートを金属放熱板に圧着する工程と、

(エ) 前記金属放熱板に圧着した熱伝導樹脂シートに、リードフレームを前記圧着した金属放熱板と反対面に位置合わせして重ねる工程と、

(オ) リードフレームを重ねた熱伝導樹脂シート付き金属放熱板を加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程とともに、熱伝導樹脂シートを硬化させる工程を含む熱伝導基板の製造方法。

【請求項 15】 前記(イ)と(ウ)の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工する工程を含む請求項 14 に記載の熱伝導基板の製造方法。

【請求項 1 6】 前記（オ）の工程の後に、前記熱伝導基板を熱処理し、十分な硬化を促進する工程を含む請求項 1 4 に記載の熱伝導基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は樹脂と無機質フィラーの混合物により放熱性を向上させた回路基板に関するものであり、特に、パワー用エレクトロニクス実装のための高放熱樹脂基板（熱伝導基板）に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、電子機器の高性能化、小型化の要求に伴い、半導体の高密度、高機能化が要請されている。これによりそれらを実装するため回路基板もまた小型高密度なものが望まれている。その結果、回路基板の放熱を考慮した設計が重要となってきた。

【0 0 0 3】

回路基板の放熱性を改良する技術として、従来のガラス・エポキシ樹脂によるプリント基板に対し、アルミニウムなどの金属板を使用し、この金属板の片面に絶縁物を介して回路パターンを形成する金属ベース基板が知られている。

【0 0 0 4】

またより高熱伝導性を要求される場合は、アルミナや窒化アルミなどのセラミック基板に銅板をダイレクトに接合した基板が利用されている。比較的小電力な用途には、金属ベース基板が一般的に利用されるが、熱伝導を良くするため絶縁物が薄くなければならず、金属ベース間でノイズの影響を受けることと、絶縁耐圧に課題を有している。また、セラミック基板はコストが高いという課題を有している。このように金属ベース基板およびセラミック基板は性能およびコストの面で両立が難しいため、熱可塑性樹脂に熱伝導性フィラーを充填した組成物を電極であるリードフレームと一体化した射出成形による熱伝導モジュールが提案されている（例えば特開平 9 - 2 9 8 3 4 4 号公報、特開平 9 - 3 2 1 3 9 5 号公報）。

## 【 0 0 0 5 】

この射出成形熱伝導モジュールはセラミック基板に比べ機械的強度の面で優れている反面、熱可塑性樹脂に放熱性を付与するための無機質フィラーを高濃度に充填することが困難であるため放熱性が悪い。これは熱可塑性樹脂を高温で溶融させフィラーと混練する際、フィラー量が多いと溶融粘度が急激に高くなり混練できないばかりか射出成形すらできなくなるからである。また充填させるフィラーが研磨剤として作用し、成形金型を摩耗させ多数回の成形が困難となる。そのため充填フィラー量に限界が生じセラミック基板の熱伝導に対し低い性能しか得られないという課題があった。

## 【 0 0 0 6 】

これらの課題を解消するために特開平 1 0 - 1 7 3 0 9 7 号公報では、未硬化状態で可撓性を有する熱硬化樹脂に熱伝導を良好にするための無機質フィラーを混合しシート化することにより高濃度に無機質フィラーが充填された熱伝導樹脂シートを用い、電極であるリードフレームと金属放熱板とを重ねて加熱加圧することで、リードフレームの表面まで前記熱伝導樹脂シートを充填かつ硬化させ、リードフレームと一体化し、かつ、リードフレーム接着面の反対面に金属放熱板を設けた熱伝導基板とその製造方法が提案されている。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

このような手法により熱伝導基板を作製する場合、適当な成型条件を選ばないと、熱伝導基板の周囲や露出したリードフレーム表面に熱伝導樹脂混合物があふれ、硬化して樹脂バリおよび表面汚れを生じることがある。この樹脂バリや表面汚れは部品実装においては半田付けの不具合を招き、また、外観上も好ましくないので除去工程が必要となる。

## 【 0 0 0 8 】

この熱伝導基板の成型性には熱伝導樹脂シートのゲルタイムが大きな影響を与え、成型に最適なゲルタイムの範囲がある。しかし、熱伝導基板成型前の保存時の熱伝導樹脂シートは長期保存安定性を考慮し、長期的なゲルタイムを保持した状態で管理している。この熱伝導樹脂シートを用いてそのまま成型した場合、上記



樹脂バリの発生のみならず、硬化時間の長期化により工程が長タクト化するという課題がある。

【0009】

一方、このような手法により熱伝導基板を作製する場合、未硬化の熱伝導樹脂シートはその機械的強度が低いため、取り扱いが難しいという課題がある。

【0010】

我々は最終的には金属放熱板と重ねて加熱加圧し熱伝導基板を作製できるような、熱伝導樹脂シート付きリードフレームを作製して熱伝導樹脂シートを補強することにより、成型時のハンドリング性を向上させた。この熱伝導樹脂シート付きリードフレームは、熱伝導樹脂シートとリードフレームを重ね合わせて熱伝導樹脂シートが硬化しない条件で加熱加圧し、熱伝導樹脂シートを前記リードフレームの表面まで充填一体化したものである。さらに、熱伝導樹脂シートとリードフレームと一体化する工程は、これを金属放熱板と重ねて加熱加圧し熱伝導基板を作製する工程において、熱伝導樹脂混合物のリードフレーム表面への回り込みを抑制し、汚れを防止する効果も併せ持つ。

【0011】

本発明はこれらの課題を解決するためになされたものであり、熱伝導樹脂シートとリードフレームおよび金属放熱板からなる熱伝導基板およびその製造方法において、熱伝導樹脂シートの加圧成型性を向上させ、基板作製のタクトを短くし、さらに、樹脂バリ防止を図ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、まず本発明は、無機質フィラー70～95重量部と、少なくとも熱硬化樹脂を含む熱硬化樹脂組成物5～30重量部からなる熱伝導樹脂シートであって、前記熱伝導樹脂シートが半硬化又は部分硬化状態でリードフレームと一体化されており、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填されていることを特徴とする熱伝導樹脂シート付きリードフレームである。熱伝導樹脂シートをリードフレームと一体化することにより、熱伝導樹脂シートが補強され、割れや欠け、破損が起きにくくなり、ハンドリング性が

向上する。

【 0 0 1 3 】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成においては、熱硬化樹脂組成物としての主成分がビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、または液状フェノール樹脂から選ばれた 1 種以上であることが好ましい。電気的特性、機械的特性等に優れるからである。

【 0 0 1 4 】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成においては、前記無機質フィラーが、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $BN$  及び  $AlN$  から選ばれた少なくとも 1 種のフィラーであることが好ましい。これらのフィラーは熱伝導性に優れるからである。

【 0 0 1 5 】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成においては、前記熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態でリードフレームの一部に一体化されており、前記リードフレームは共通端子を介して全て電氣的に接続されていることが望ましい。これにより、リードフレームのすべての端子の脱落を防ぐことができ、ハンドリング性を向上できる。

【 0 0 1 6 】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成においては、前記熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態でリードフレームの一部に一体化されており、かつ前記一部に一体化された前記リードフレームの更に一部の端子が独立して存在することが望ましい。これにより、独立して存在する前記リードフレームのパターンは、他のパターンと分離されながらも熱伝導樹脂シート中に島状に保持されているので脱落することはなく、ハンドリング性を向上できる。

【 0 0 1 7 】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成においては、前記熱伝導樹脂シートが、 $155^{\circ}C$  の時のゲルタイムにおいて 20 秒から 120 秒の範囲である構成を備えている。これにより、短いタクトで金属放熱板と一体

化でき、かつ、樹脂バリやリードフレームの表面汚れなどを生じない、熱伝導基板を作製するのに適したゲルタイムを備えた構成となる。ゲルタイムが短すぎると、金属放熱板と一体化する加熱加圧の工程において金属放熱板との十分な接着性が得られない。また、ゲルタイムが長すぎると、金属放熱板と一体化した熱伝導基板の作製工程において、タクトの長期化を招き、かつ、熱伝導基板の周囲や露出したリードフレーム表面に熱伝導樹脂混合物が染み出し、硬化して樹脂バリおよび表面汚れを生じやすくなる。なお、ここでいう熱伝導樹脂シートのゲルタイムとは、未硬化の熱硬化樹脂を含む熱伝導樹脂シートが加熱により急激に流動性を失い個化状態になるまでの時間であり、ある温度における時間で測定される。

以下の実施の形態においては、次の測定方法により測定した。測定はキュラストメータ（（株）SR製モデルVps）を用い、上下2枚の熱板の間の試料に正弦波振動を与え、硬化の進行につれて変化する発生応力をトルクとして検出するものである。前記熱伝導樹脂シートの評価では、熱伝導樹脂シート付きリードフレームから採取した未硬化の熱伝導樹脂混合物8gを直径25mmのタブレットに成形して用い、検出トルク0.1kgf/cm<sup>2</sup>で155℃における値を求めた。

#### 【0018】

本発明にかかる熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法は、（a）無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を前記熱伝導樹脂中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と、（b）前記シート状に加工した未硬化状態の熱伝導樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、（c）前記熱伝導樹脂シートとリードフレームを、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程とを少なくとも含むことを特徴とする。これにより、本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームを製造することができる。

#### 【0019】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法においては、前記（b）と（c）の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加

工する工程を含むことが望ましい。これにより、熱伝導樹脂シートの重量や形状を制御することができる。

#### 【0020】

また、前記本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法においては、前記(c)の工程の後に、前記熱伝導樹脂シートと一体化したリードフレームの一部を削除する工程を含むことが望ましい。熱伝導樹脂シートで保持しながら、独立して存在するリードフレームのパターンを脱落することなく形成することが可能となる。

#### 【0021】

本発明にかかる熱伝導基板の製造方法は、(1)無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を前記熱伝導樹脂中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と、(2)前記シート状に加工した未硬化状態の熱伝導樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、(3)前記熱伝導樹脂シートとリードフレームを、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程と、(4)前記リードフレームの表面まで充填一体化させた熱伝導樹脂シートに、金属放熱板を前記一体化したリードフレームと反対面に位置合わせして重ねる工程と、(5)金属放熱板を重ねた熱伝導樹脂シート付きリードフレームを加圧しないで所望の時間前記熱硬化樹脂が硬化を開始する温度域以上の温度で加温する工程と、(6)前記所望の時間加圧しないで加温した後、所望の圧力で加圧し前記熱伝導樹脂混合物を硬化させる工程を含むことを特徴とする。

#### 【0022】

これにより、(2)の工程で熱伝導基板の成型前に熱伝導樹脂シートを一括に熱処理して成型に適したゲルタイムに調整することによって、以降の工程における加熱による熱伝導樹脂シートの硬化を短時間に行うことが可能であり、かつ、樹脂バリを抑制することが可能となる。さらに、保存時の熱伝導樹脂シートは長期的なゲルタイムを保持した状態で管理できるので、熱伝導樹脂シートの長期保存安定性をはたすことが可能となる。また、(3)の工程で熱伝導樹脂シートが半

硬化又は部分硬化状態でリードフレームのみと先に一体化することは、これを金属放熱板と重ねて加熱加圧し熱伝導基板を作製する工程において、熱伝導樹脂混合物のリードフレーム表面への回り込みを抑制し、表面汚れを防止する効果を持つ。また、(5)の工程は、加圧前に熱伝導樹脂シートの仮硬化反応の進行度を調整することにより、加圧時の熱伝導樹脂混合物のリードフレーム表面への過剰な流れ性を抑制し、表面汚れを防止する効果を持つ。

## 【 0 0 2 3 】

また、前記本発明の熱伝導基板の製造方法においては、前記(2)と(3)の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工する工程を含むことが望ましい。これにより、熱伝導樹脂シートの重量や形状を制御することができる。

## 【 0 0 2 4 】

また、前記(3)の工程の後に、前記熱伝導樹脂シートと一体化したリードフレームの一部を削除する工程を含むことが望ましい。熱伝導樹脂シートで保持しながら、独立して存在するリードフレームのパターンを脱落することなく形成することが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

また、前記本発明の熱伝導基板の製造方法においては、前記(6)の工程の後に、前記熱伝導基板を熱処理し、十分な硬化を促進する工程を含むことが望ましい。

## 【 0 0 2 6 】

本発明にかかる熱伝導基板の製造方法は、(ア)無機質フィラーと、少なくとも熱硬化樹脂からなる熱伝導樹脂混合物を前記熱伝導樹脂中の熱硬化樹脂が硬化しない状態でシート状に加工する工程と、(イ)前記シート状に加工した未硬化状態の熱伝導樹脂を含む熱伝導樹脂シートを熱処理し、所望のゲルタイムに調整する工程と、(ウ)前記熱伝導樹脂シートと金属放熱板を重ね合わせ、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートを金属放熱板に圧着する工程と、(エ)前記金属放熱板に圧着した熱伝導樹脂シートに、リードフレームを前記圧着した金属放熱板と反対面に位置合わせして重ねる工程と、(オ)リードフレームを重ねた熱伝導樹脂シート付き金属放熱板

を加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させる工程とともに、熱伝導樹脂シートを硬化させる工程を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 2 7 】

また、前記本発明の熱伝導基板の製造方法においては、前記（イ）と（ウ）の工程の間に、前記熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工する工程を含むことが望ましい。これにより、熱伝導樹脂シートの重量や形状を制御することができる。

## 【 0 0 2 8 】

また、前記本発明の熱伝導基板の製造方法においては、前記（オ）の工程の後に、前記熱伝導基板を熱処理し、十分な硬化を促進する工程を含むことが望ましい。

## 【 0 0 2 9 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の第一の態様は、無機質フィラーと、未硬化状態の熱硬化樹脂を少なくとも含む熱硬化樹脂組成物とを含む熱伝導樹脂混合物をシート状に加工した熱伝導樹脂シートが、半硬化又は部分硬化状態でリードフレームと一体化されており、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填されてなる熱伝導樹脂シート付きリードフレームを基本とする。本発明の熱伝導樹脂シート付きリードフレームは、放熱性に優れた熱伝導基板を作製する用途に用いられるものであり、金属放熱板とともに加熱加圧することにより熱硬化樹脂が無機質フィラーを高濃度に含有した状態で硬化するとともに金属放熱板と一体化され、熱伝導基板が簡便に得られるものである。また、熱伝導樹脂シートをリードフレームと一体化することにより熱伝導樹脂シートが補強され、取り扱い性が優れたものである。

## 【 0 0 3 0 】

その第二の態様は、熱伝導樹脂シート付きリードフレームに金属放熱板をリードフレームと反対面に位置合わせして重ね合わせて加熱加圧し、熱伝導樹脂シートを硬化させて一体化することで、高放熱の熱伝導基板を作製することである。

## 【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態による熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法、およびそれを用いた熱伝導基板の製造方法を、図面を用いて説明する。

#### 【0032】

##### （実施の形態1）

図1は本発明にかかる熱伝導樹脂シート付きリードフレームの構成を示す断面図である。図1において熱伝導樹脂シート101はリードフレーム102の表面まで充填され、主要な一方の面に一体化している。熱伝導樹脂シート101は無機質フィラー70～95重量部と、熱硬化樹脂を少なくとも含む樹脂組成物5～30重量部を含んだ混合物であり、半硬化もしくは部分硬化状態である。

#### 【0033】

無機質フィラーの配合比がこの範囲より少ない場合、熱伝導樹脂シート付きリードフレームを用いて作製した基板の放熱性が不良になり、またこの範囲より多い場合には熱伝導樹脂シートの接着性が低下し、基板の成型が不良になる。また、熱硬化樹脂の主成分はビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、または液状フェノール樹脂から選ばれた1種以上であることが好ましい。これらの樹脂はそれぞれ耐熱性や機械的強度、電気絶縁性に優れるからである。また、無機質フィラーとしては、 $Al_2O_3$ 、 $MgO$ 、 $BN$ 及び $AlN$ から選ばれた少なくとも1種のフィラーであることが好ましい。これらのフィラーは熱伝導性に優れており、高い熱放散性を持つ基板を作製することが可能になるからである。特に $Al_2O_3$ を用いた場合、熱硬化樹脂組成物との混合が容易になり、また $AlN$ を用いた場合、熱伝導基板の熱放散性が特に高くなるので好ましい。

#### 【0034】

さらに、前記熱伝導樹脂シートが、155℃の時のゲルタイムにおいて20秒から120秒の範囲である構成を備えていることが好ましい。これにより、短いタクトで金属放熱板と一体化でき、かつ、樹脂バリやリードフレームの表面汚れなどを生じない、熱伝導基板を作製するのに適したゲルタイムを備えた構成となる。

#### 【0035】

図 2 (a) ~ (c) は本発明にかかる一実施の形態の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法を示す工程別断面図である。

## 【 0 0 3 6 】

図 2 (a) における熱伝導樹脂シート 2 0 1 は上記熱伝導樹脂混合物を造膜したものである。造膜の方法は特に限定されず、ドクターブレード法、コーター法、押し出し法などを用いることができる。また、熱伝導樹脂組成物に溶剤を混合させてその粘度を調整してから造膜し、その溶剤を乾燥させてシート化してもよく、この場合にはドクターブレード法を用いることが好ましい。造膜が容易だからである。溶剤としては、たとえばメチルエチルケトン (MEK)、トルエン、イソプロパノールが使用できる。保存時の熱伝導樹脂シートは長期保存安定性をはたすために、長期なゲルタイムを保持した状態で管理されている。

## 【 0 0 3 7 】

次に、使用時に熱伝導樹脂シートは乾燥炉などにより熱処理が行われる。この工程によれば、熱伝導樹脂シート付きリードフレームの成型前に熱伝導樹脂シートを一括に熱処理して成型に適したゲルタイムに調整することによって、熱伝導基板作製の工程における加熱による熱伝導樹脂シートの硬化を短時間に行うことが可能であり、かつ、樹脂バリを抑制することが可能となる。さらに、熱伝導樹脂シートの造膜時に粘度調整のために溶剤を添加した場合における溶剤、および、取り扱い時における吸湿による水分を乾燥させることができるだけでなく、熱伝導樹脂シートのタック性が無くなり取り扱い性が向上する。熱処理は、熱伝導樹脂シート中の熱硬化樹脂の硬化温度より低い温度で行われることが望ましく、さらに熱伝導樹脂シート中のボイドを減らすために、この熱処理を真空中で行ってもよい。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 (b) ではリードフレーム 2 0 2 と熱伝導樹脂シート 2 0 1 を重ね合わせる。それらを未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填一体化させることにより、図 2 (c) に示すような熱伝導樹脂シート付きリードフレームが完成される。



## 【 0 0 3 9 】

なお、上記実施の形態において、熱伝導樹脂シートを熱処理工程の後に所望の形状に加工することが望ましい。これにより、熱伝導樹脂シートの重量や形状を制御することができる。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 ( a ) ~ ( c ) は本発明にかかる熱伝導樹脂シート付きリードフレーム構成において、別の実施の形態を示す平面図である。図 3 ( b ) および図 3 ( c ) は、熱伝導樹脂シート付きリードフレームである図 3 ( a ) における破線で囲まれた領域の取り得る一形態を示す。

## 【 0 0 4 1 】

図 3 ( a ) では、図 2 に示した未硬化状態の熱伝導樹脂シートをリードフレームの表面まで充填一体化させることにより作製した熱伝導樹脂シート付きリードフレームにおいて、熱伝導樹脂シート 3 0 1 が、半硬化又は部分硬化状態でリードフレーム 3 0 2 の一部に一体化されており、リードフレームは各配線パターン個々に付属する端子、または、共通端子を介して外枠に接続されている。

## 【 0 0 4 2 】

この外枠は熱伝導樹脂シート付きリードフレームを金属放熱板と一体化した後、リードフレームの外周部と共にカットされ、外周に突出するリードフレーム端子が熱伝導基板外部取り出し電極となる。このように、リードフレームがすべて接続されていることにより、リードフレームのすべての端子の脱落を防ぐことができ、ハンドリング性を向上できる。

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 3 ( a ) においてはリードフレームの端子は外枠に接続されているが、これは本発明を限定するものではなく、「課題を解決するための手段」の欄に記載したようにさらに他の実施の形態を取っても良いことは言うまでもない。

## 【 0 0 4 4 】

また、図 3 ではリードフレーム 3 0 2 の片方の面に熱伝導樹脂シート 3 0 1 が接着しているが、片方の面であれば面の一部のみに熱伝導樹脂シートが接着していてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、熱伝導樹脂シートが一部に一体化されたリードフレームの更に一部の端子が独立して存在していてもよい。例えば、図 3 (b) は図 3 (a) の破線で囲まれた領域の拡大図であるが、ここに図 3 (c) のようにリードフレームの他のどのパターンとも接続していないパターン 3 0 0 を形成しても良い。これにより、独立して存在する前記リードフレームのパターン 3 0 0 は、他のパターンと分離されながらも熱伝導樹脂シート中に島状に保持されているので脱落することなく、ハンドリング性を向上できる。このようにリードフレームを加工する工程は、図 2 (c) に示した工程の後に、リードフレームの一部を除去することが望ましい。除去する方法としては、例えば、打ち抜きなどの切削加工が利用できる。

## 【 0 0 4 6 】

図 4 (a) ～ (c) は本発明にかかる他の一実施の形態の熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図である。

## 【 0 0 4 7 】

図 4 (a) は図 2 とほぼ同様の工程により得られる熱伝導樹脂シート付きリードフレーム 4 0 0 である。未硬化状態の熱伝導樹脂シートがリードフレームの表面まで充填一体化されている。ただし、図 3 (a) ～ (c) に示したような構成を取ることも可能であり、本実施の形態はそのための工程も含まれる。

## 【 0 0 4 8 】

次に、図 4 (b) に示すように、熱伝導樹脂シート付きリードフレーム 4 0 0 のリードフレームの反対面に金属放熱板 4 0 3 を位置合わせして重ねる。次に、図 4 (c) でそれらを加熱加圧して熱伝導樹脂シートを硬化させることにより、絶縁物中にリードフレームが埋設され、かつ、金属放熱板が接着した熱伝導基板を得る。

## 【 0 0 4 9 】

この加熱加圧する工程は、金属放熱板を重ねた熱伝導樹脂シート付きリードフレームを加圧しないで所望の時間前記熱硬化樹脂が硬化を開始する温度域以上の温度で加温する工程と、さらに所望の圧力で加圧し前記熱伝導樹脂混合物を硬化

させる工程に分けた行うことが望ましい。ここで、熱伝導樹脂シートを金属放熱板より先にリードフレームのみと先に一体化していることは、これを金属放熱板と重ねて加熱加圧し熱伝導基板を作製する工程において、熱伝導樹脂混合物のリードフレーム表面への回り込みを抑制し、表面汚れを防止する効果を持つ。

#### 【 0 0 5 0 】

また、金属放熱板を重ねた熱伝導樹脂シート付きリードフレームを加圧しないで所望の時間前記熱伝導樹脂が硬化を開始する温度域以上の温度で加温する工程も、加圧前に熱伝導樹脂シートの仮硬化反応の進行度を調整することにより、加圧時の熱伝導樹脂混合物のリードフレーム表面への過剰な流れ性を抑制し、表面汚れを防止する効果を持つ。

#### 【 0 0 5 1 】

以上に示した製造方法により、熱伝導基板が完成される。さらに、得られた熱伝導基板を熱処理し、熱伝導樹脂シートの十分な硬化を促進する工程を挿入することが良い。

#### 【 0 0 5 2 】

##### （実施の形態 2）

図 5（a）～（c）は本発明にかかる実施の形態 2 の熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図である。用いられる材料は、特に説明の無い限り、実施の形態 1 で述べたものであり、同じ呼称の構成部材および製造方法についても同様の機能を持つ。

#### 【 0 0 5 3 】

図 5（a）における熱伝導樹脂シート 5 0 1 であり、使用時に乾燥炉などにより熱処理が行われ、ゲルタイムを調整する。なお、この工程の後、熱伝導樹脂シートを所望の形状に加工することが望ましい。これにより、熱伝導樹脂シートの重量や形状を制御することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

次に、図 5（b）では金属放熱板 5 0 3 と熱伝導樹脂シート 5 0 1 を重ね合わせる。それらを図 5（c）に示すように、前記未硬化状態の熱伝導樹脂シートを硬化しない条件で加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートを金属放熱板に圧着する。

## 【 0 0 5 5 】

次に、図 5 (d) でこの金属放熱板に圧着した熱伝導樹脂シートに、リードフレーム 5 0 2 を前記圧着した金属放熱板と反対面に位置合わせして重ねる。それらを図 5 (e) に示すように加熱加圧し、前記熱伝導樹脂シートが前記リードフレームの表面まで充填して一体化し、かつ、金属放熱板が接着した熱伝導基板を得る。さらに、得られた熱伝導基板を熱処理し、熱伝導樹脂シートの十分な硬化を促進する工程を挿入することが良い。以上の示した製造方法により、熱伝導基板が完成される。

## 【 0 0 5 6 】

なお、上記の各実施の形態は本発明を限定するものではなく、前述に基づきさらに他の実施の形態を取ってもよいことは言うまでもない。

## 【 0 0 5 7 】

## 【実施例】

以下、具体的実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

## 【 0 0 5 8 】

## (実施例 1)

本発明に用いられる熱伝導樹脂シートの作製に際し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化樹脂組成物を混合させてスラリー状に加工した。混合した熱伝導樹脂組成物の組成を以下に示す。

## 【 0 0 5 9 】

(1) 無機質フィラー： $Al_2O_3$  (AS-40, 昭和電工(株)製, 平均粒径  $1.2 \mu m$ ) 89 重量部

(2) 熱硬化樹脂：臭素化された多官能エポキシ樹脂 (NVR-1010, 日本レック(株)製, 硬化剤含む) 10 重量部

(3) その他の添加物：硬化促進剤 (イミダゾール, 日本レック(株)製) 0.05 重量, カーボンブラック (東洋カーボン(株)製) 0.4 重量部, カップリング剤 (プレシアクト KR-46B, 味の素(株)製) 0.55 重量部

これらの材料に溶剤として MEK を加えて混練機 (松尾産業(株)製) で混合した。MEK を添加することにより混合物の粘度が低下してスラリー状に加工す

ることが可能になるが、その後の乾燥工程で飛散させるため配合組成には含んでいない。このスラリーを用いて、ドクターブレード法により、表面に離型処理を施したポリエチレンテレフタレート（PET）の離型フィルム上に造膜した。その後、90℃で乾燥を行い、溶剤を飛散させて未硬化状態の厚み400 $\mu$ mの熱伝導樹脂シートを作製した。

#### 【0060】

次に、熱伝導樹脂シート付きリードフレームの作製について述べる。まず、厚さ0.5mmの銅板（神戸製鋼（株）製）を公知の方法でエッチングして回路パターンを形成し、ニッケルめっきを施したリードフレームを用意し、その片方の表面をサンドブラスト（研磨粉： $Al_2O_3$ 、モランダムA-40（商品名）、昭和電工（株）製）で粗化处理した。次に、上記方法により作製された熱伝導樹脂シートを乾燥機中で90℃で熱処理した。

#### 【0061】

その後、熱伝導樹脂シート3枚と上記リードフレームを図2（b）と同様に65℃、10Mpaの温度と圧力で60秒間加熱加圧した。これにより、熱伝導樹脂シートがリードフレームのパターン間隙に流れ込み、リードフレームの表面まで充填して一体化した図2（c）に示すような熱伝導樹脂組成物付きリードフレームを完成させた。ただし、その熱伝導樹脂シートの表面にはPETフィルムが付着している（図示せず）。

#### 【0062】

金属放熱板として厚さ1mmのアルミ板を用意し、その両面を上記のリードフレームと同様にサンドブラスト処理を施した。上記のように作製した熱伝導樹脂シート付きリードフレームから離型フィルムをはがし、図4（b）に示しように、熱伝導樹脂シートに対してリードフレームと反対面にアルミ板を位置合わせして重ね合わせた。

#### 【0063】

これを、まず、加圧せずに140℃の温度で15秒間加熱し、さらに、14Mpaの圧力で10分間加圧した。これにより、熱伝導樹脂シート中の熱硬化樹脂が硬化してリジッドになるとともに、金属放熱板が接着され、図4（c）に示すよ

うな厚さ 2.5 mm の基板（絶縁層の厚さ 1.0 mm）が作製された。さらにこの後、175℃で6時間熱処理を行い、熱硬化樹脂の硬化を進行させて熱伝導基板を完成させた。この後、半田レジスト処理やフレームカット、端子処理などの工程を経て部品実装されるが、これらの工程は公知の技術を用いて行うことができるものであり、本発明に関与しないため説明は省略する。

## 【0064】

このようにして作製された熱伝導基板において、リードフレームと一体化する前の熱伝導樹脂シートを熱処理する工程において、その時間を変えることで仮硬化反応の進行度を調整し、熱伝導樹脂混合物のゲルタイムの異なる熱伝導樹脂シート付きリードフレームを作製し、それらから実験番号 a～f の各基板を作製した。

## 【0065】

同様の工程で作製した各熱伝導樹脂シート付きリードフレームから未硬化の熱伝導樹脂混合物を採取し、155℃におけるゲルタイムを測定した。その値を各基板の熱伝導樹脂シート付きリードフレームの段階におけるゲルタイムとした。次に、それぞれの基板の外観を目視により観察し、熱伝導樹脂シート付きリードフレーム作製時のリードフレームの熱伝導樹脂シートへの埋まり具合、熱伝導基板作製後の表面汚れ、樹脂バリの量を評価した。さらに、超音波探査映像装置により各熱伝導基板の熱伝導樹脂混合物とリードフレームおよび金属放熱板との界面を観察し、密着性を評価した。その結果を（表1）に示す。

## 【0066】

【表1】

実験番号	a	b	c	d	e	f
熱伝導樹脂混合物のゲルタイム（秒）	10	20	70	120	180	240
リードフレームの熱伝導樹脂シートへの埋まり性	×	良好	良好	良好	良好	良好
リードフレームおよび金属放熱板の接着性	×	良好	良好	良好	良好	良好
樹脂バリおよびリードフレーム表面汚れ	なし	なし	なし	なし	多い	過多

## 【0067】

熱伝導樹脂シート付きリードフレームの段階における熱伝導樹脂シートのゲル

タイムが短いと、仮硬化反応が進みすぎているため、リードフレームとの一体化時にはパターン間隙に熱伝導樹脂シートが流れ込まないため表面まで充填されず、また、金属放熱板との一体化時には金属放熱板との十分な接着性が得られなかった。

## 【 0 0 6 8 】

一方、ゲルタイムが長いと、熱伝導基板の周囲や露出したリードフレーム表面に熱伝導樹脂混合物の染み出しが多く、樹脂バリおよび表面汚れが大きかった。特に、熱伝導樹脂シート付きリードフレームの段階における前記熱伝導樹脂シートが、150℃の時のゲルタイムにおいて20秒から120秒の範囲である時が、リードフレームの埋まり性および密着性、金属放熱板の密着性は良好で、かつ、表面汚れ、樹脂バリを生じないことが確認できた。

## 【 0 0 6 9 】

したがって、熱伝導樹脂付きリードフレームのゲルタイムの範囲がこの範囲である時、最も良好な加圧成型性を発揮した。また、このようにして得られた基板の信頼性の評価として、最高温度が260℃で10秒のリフロー試験を行った。このとき、目視および超音波探査映像装置での観察で基板の熱伝導樹脂組成物とリードフレームおよび金属板との界面には特に異常は認められず、強固な密着が得られていることが確認できた。

## 【 0 0 7 0 】

## (実施例 2)

本発明に用いられる熱伝導樹脂シートの作製に際し、無機質フィラーと未硬化状態の熱硬化樹脂組成物を混合させてスラリー状に加工した。混合した熱伝導樹脂組成物の組成を以下に示す。

(1) 無機質フィラー： $Al_2O_3$  (AS-40, 昭和電工(株)製, 平均粒径  $12\mu m$ ) 88重量部

(2) 熱硬化樹脂：エポキシ樹脂 (XNR5002, 長瀬チバ(株)製) 11.5重量部

(3) その他添加物：シラン系カップリング剤 (A-187, 日本ユニカー(株)製) 0.3重量部, カーボンブラック (東洋カーボン(株)製) 0.2重量部

部

上記の材料を配合し、さらにMEKを少量加えて粘度を低下させた後、混練機（松尾産業（株）製）にて混練し、さらに3本ロールで混練した後、真空乾燥してMEKを飛散させ粘土状の熱伝導樹脂混合物を得た。これを押し出し成型法により、表面に離型処理を施したポリエチレンテレフタレート（PET）の離型フィルム上に厚み1.2mmのシートにした。

#### 【0071】

金属放熱板として厚さ1mmのアルミ板を用意し、その両面に実施例1と同様の方法で粗化处理を施した。上記方法により作製された熱伝導樹脂シートを乾燥機中で125℃で熱処理した。その後、熱伝導樹脂シートと上記金属放熱板を図5（b）と同様に75℃、10Mpaの温度と圧力で5分間加熱加圧した。また、ボイドの発生を防止するため、真空中で行った。

#### 【0072】

これにより、熱伝導樹脂シートが金属放熱板に圧着された図5（c）に示すような熱伝導樹脂組成物付きアルミ板を完成させた。ただし、その熱伝導樹脂シートの表面にはPETフィルムが付着している（図示せず）。厚さ0.5mmの銅板（神戸製鋼（株）製）を公知の方法でエッチングして回路パターンを形成し、ニッケルめっきを施したリードフレームを用意し、その片方の表面を上記のアルミ板と同様に粗化处理した。

#### 【0073】

上記のように作製した熱伝導樹脂シート付きアルミ板から離型フィルムをはがし、図5（d）に示しように、熱伝導樹脂シートに対してアルミ板と反対面にリードフレームを位置合わせして重ね合わせ、これを、175℃、14Mpaの温度、圧力で10分間加圧した。これにより、熱伝導樹脂シート中の熱伝導樹脂シートがリードフレームのパターン間隙に流れ込み、リードフレームの表面まで充填して一体化するとともに硬化し、金属放熱板が接着され、図5（e）に示すような厚さ2.5mmの基板（絶縁層の厚さ1.0mm）が作製された。

#### 【0074】

さらにこの後、175℃で6時間熱処理を行い、熱硬化樹脂の硬化を進行させ



て熱伝導基板を完成させた。この後、半田レジスト処理やフレームカット、端子処理などの工程を経て部品実装されるが、これらの工程は公知の技術を用いて行うことができるものであり、本発明に関与しないため説明は省略する。このようにして得られた基板は樹脂バリおよび表面汚れが少なく、また、肉眼および超音波探査映像装置での観察で、基板の熱伝導樹脂組成物とリードフレームおよび金属板との界面には特に異常は認められず、強固な密着が得られていることが確認できた。さらに、信頼性の評価として、最高温度が260℃で10秒のリフロー試験を行ったが、同様の評価において特に異常は認められなかった。

#### 【0075】

一方、比較例として、同様の熱伝導樹脂シートに対して熱処理を施さず、アルミ板、リードフレームの順に一体化して熱伝導基板を作製した場合、そのリードフレームと一体化する加熱加圧の時間が10分間ではまだ熱伝導樹脂シートの硬化が不十分であり、少なくとも30分間は必要であった。

#### 【0076】

したがって、熱伝導基板の成型前に、熱伝導樹脂シートに対して一括して熱処理して、成型に適したゲルタイムに調整することによって、以降の工程における加熱による熱伝導樹脂シートの硬化を短時間に行うことが可能となり、基板成型の短タクト化が可能となった。

#### 【0077】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように、熱伝導樹脂シートとリードフレームおよび金属放熱板からなる熱伝導基板の作製において、本発明による熱伝導樹脂シート付きリードフレームを使用することにより、熱伝導樹脂混合物の染み出しによる樹脂バリやリードフレームの表面汚れを防止することが可能になる。また、熱伝導基板の成型前に熱伝導樹脂シートを一括に熱処理して成型に適したゲルタイムに調整することによって、以降の工程における加熱による熱伝導樹脂シートの硬化を短時間に行えるため基板作製のタクトを短くし、かつ、樹脂バ리를抑制することが可能となる。

#### 【0078】

さらに、保存時の熱伝導樹脂シートは長期なゲルタイムを保持した状態で管理できるので、熱伝導樹脂シートの長期保存安定性をはたすことが可能となる。また本発明によれば、放熱性に優れ高い信頼性を持つ熱伝導基板が簡便に得られる。以上のように、本発明による熱伝導基板は、今後ますます増大するパワー回路用基板として有望である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による熱伝導樹脂シート付きリードフレームを示す断面図

【図 2】

(a) ～ (c) は、本発明の一実施の形態による熱伝導樹脂シート付きリードフレームの製造方法を示す工程別断面図

【図 3】

(a) ～ (c) は、本発明の一実施の形態による熱伝導樹脂シート付きリードフレームを示す上面図

【図 4】

(a) ～ (c) は、本発明の一実施の形態による熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図

【図 5】

(a) ～ (e) は、本発明の一実施の形態による熱伝導基板の製造方法を示す工程別断面図

【符号の説明】

1 0 1, 2 0 1, 3 0 1, 4 0 1, 5 0 1 熱伝導樹脂シート

1 0 2, 2 0 2, 3 0 2, 4 0 2, 5 0 2 リードフレーム

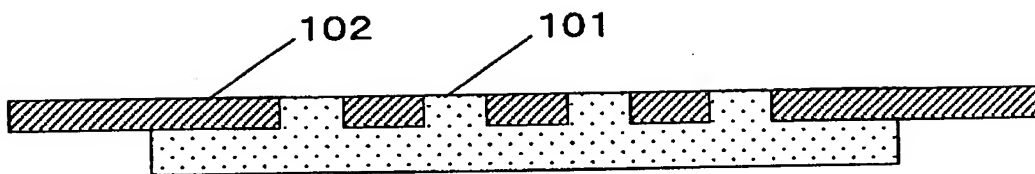
3 0 0 リードフレームの独立した端子

4 0 0 熱伝導樹脂シート付きリードフレーム

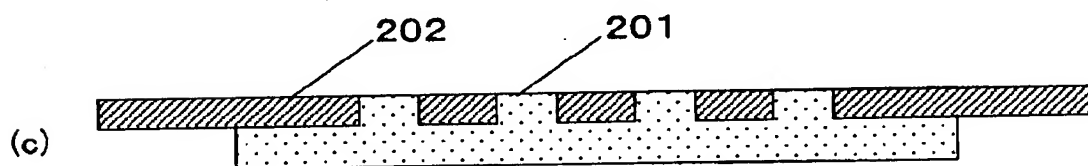
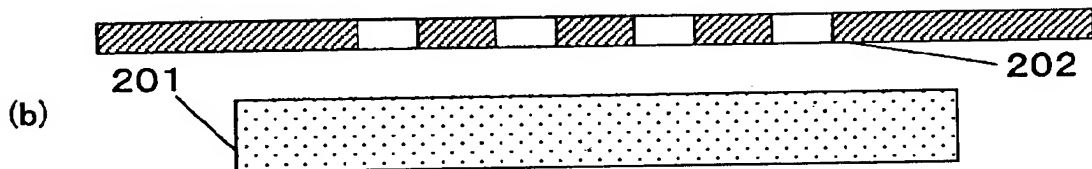
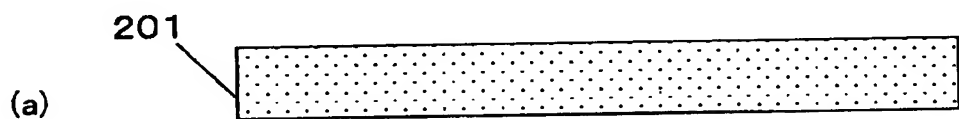
4 0 3, 5 0 3 金属放熱板

【書類名】 図面

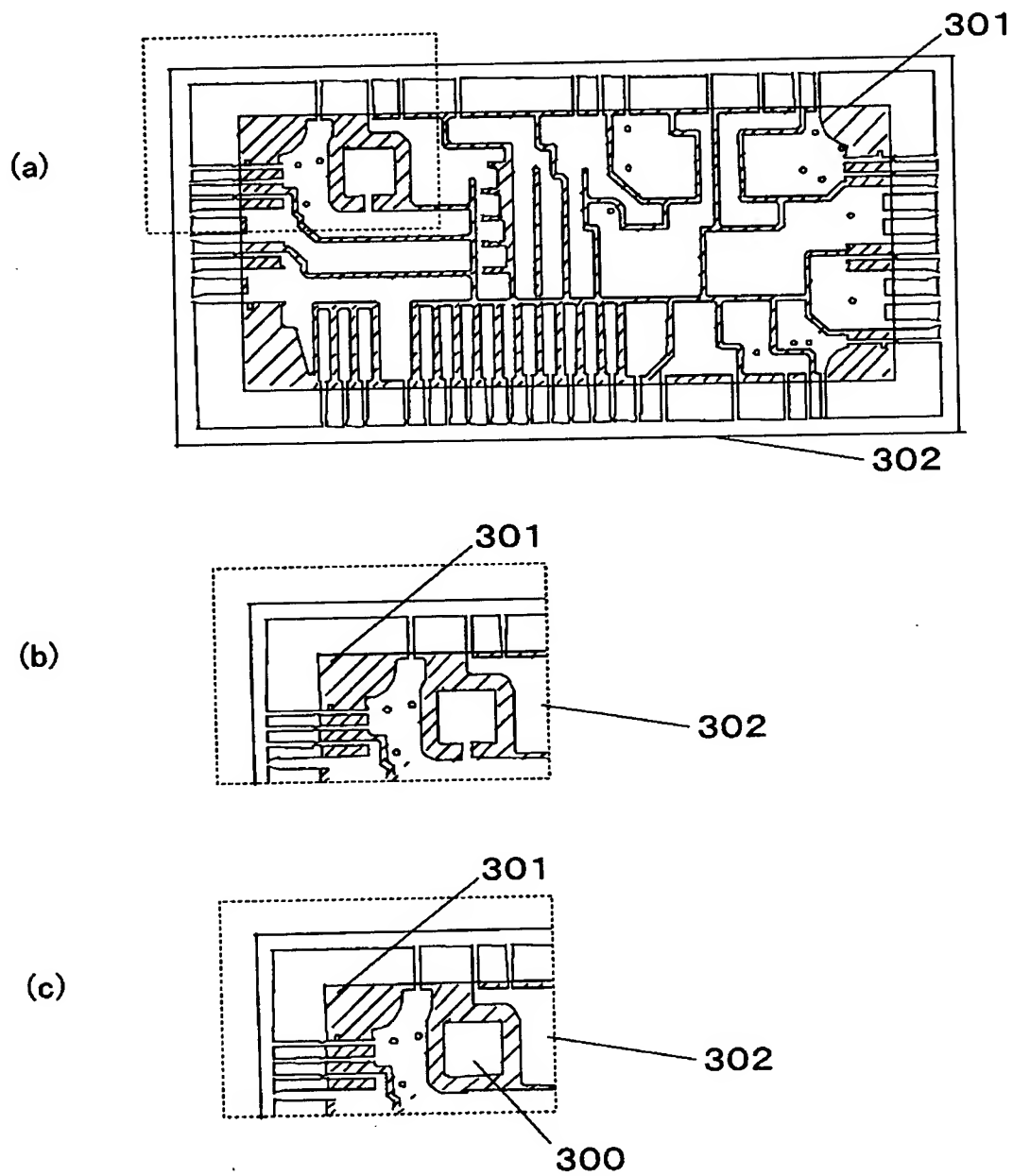
【図 1】



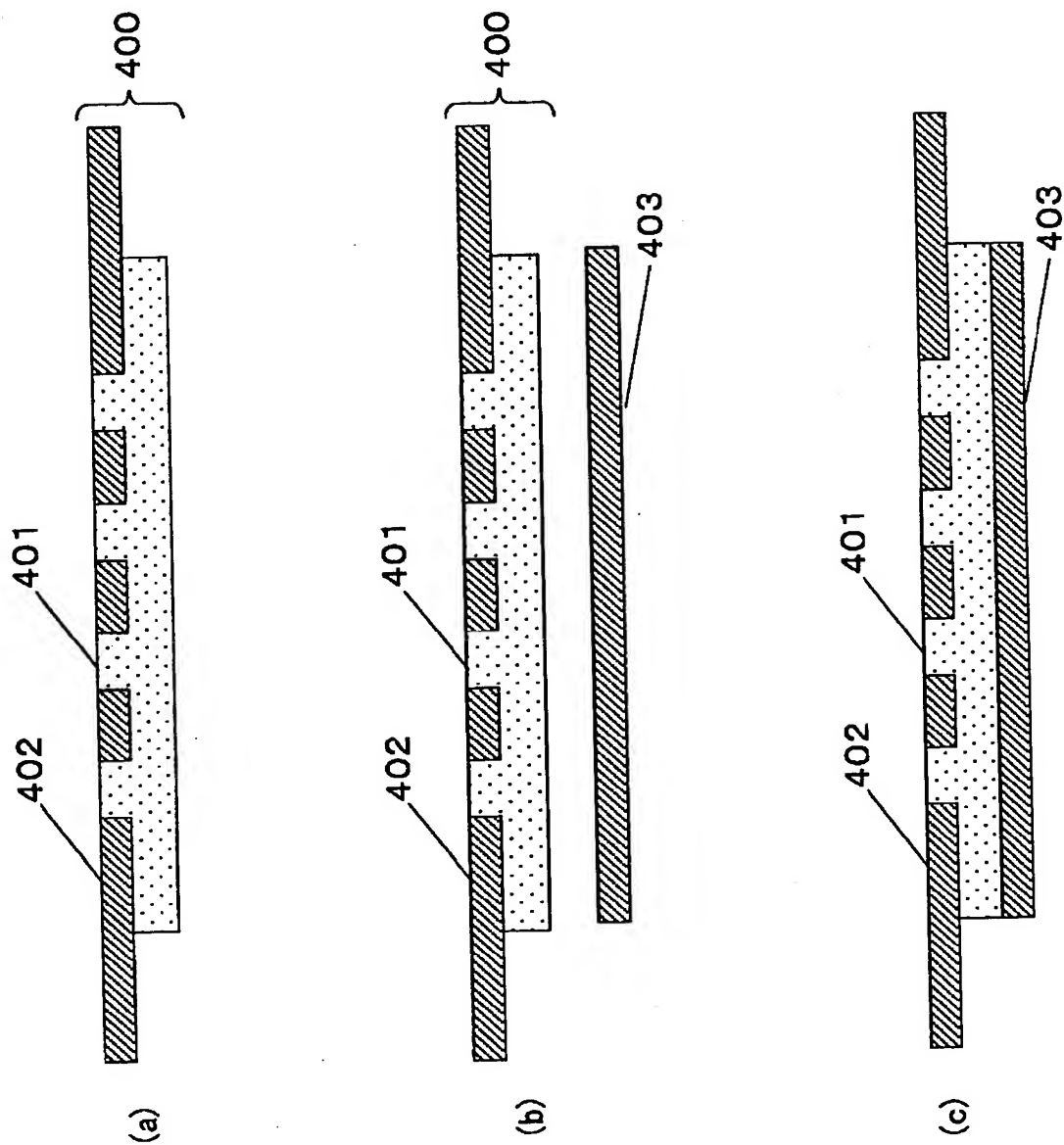
【図 2】



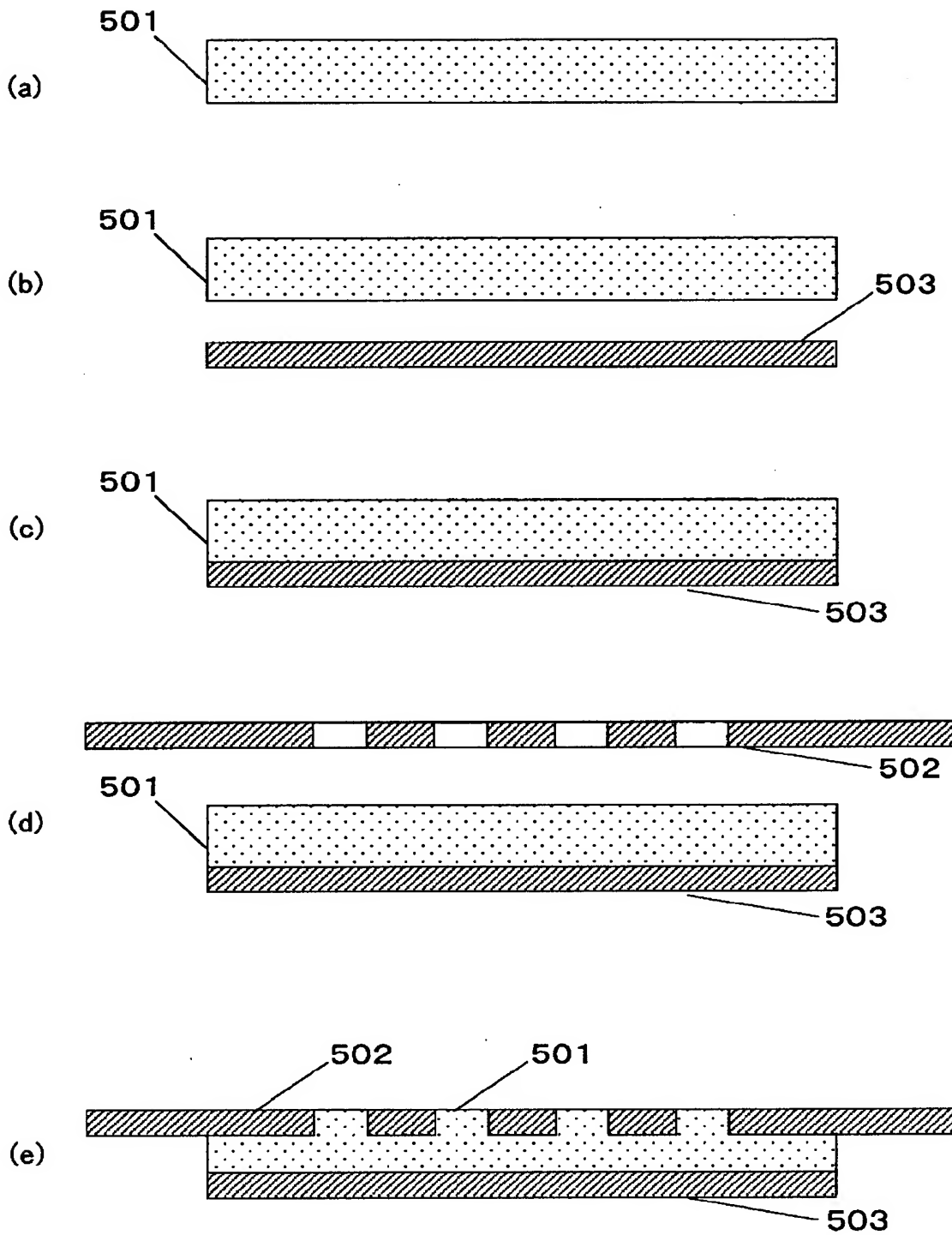
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高熱伝導基板の製造において、硬化したのち絶縁層となる熱伝導樹脂シートに加圧成型性を向上させ、樹脂バリ防止を図ることを目的とした熱伝導樹脂付きリードフレームを提供し、さらに、熱伝導基板作製のタクトを短くすることを目的とする。

【解決手段】 無機質フィラー70～95重量部と、少なくとも熱硬化樹脂を含む熱硬化樹脂組成物5～30重量部からなる熱伝導樹脂シート101が、半硬化または部分硬化状態でリードフレーム102の表面まで充填され一体化されている構成であって、熱伝導樹脂シートのゲルタイムが一括した熱処理により調整される熱伝導樹脂シート付きリードフレームを作製する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社